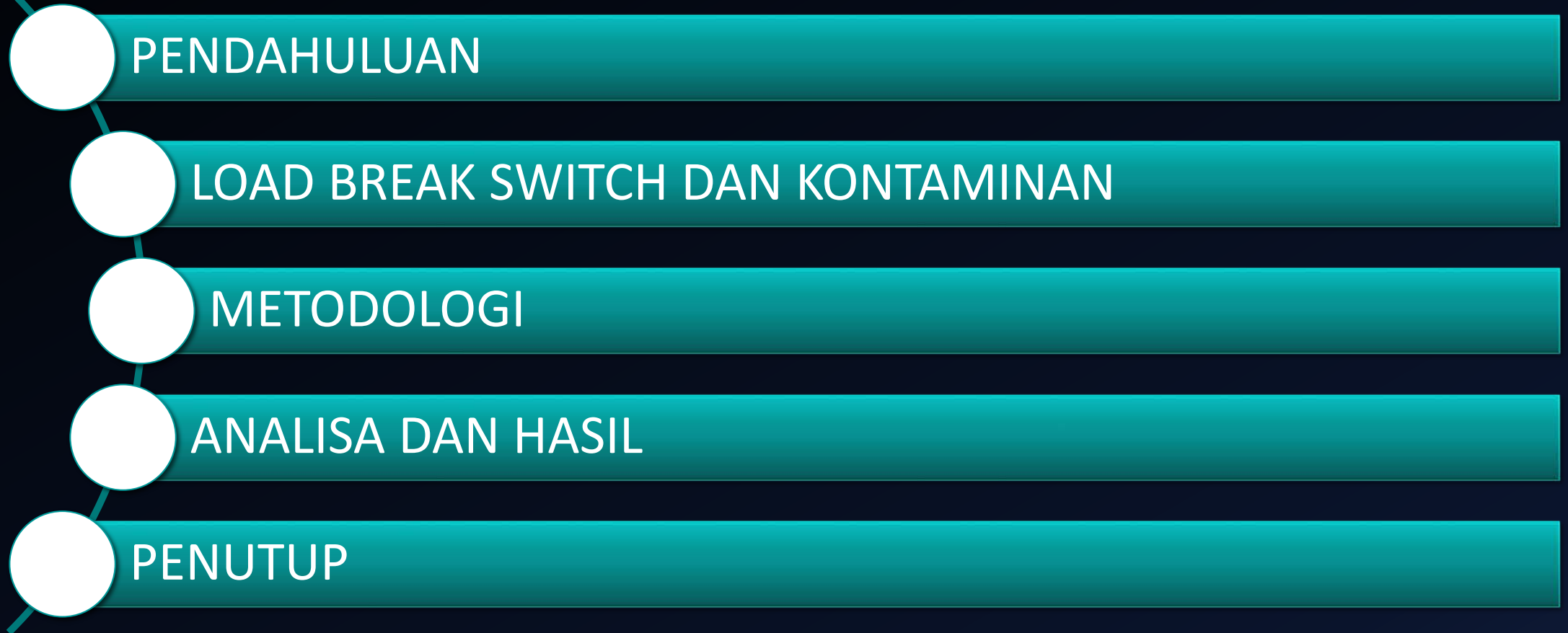


ANALISA PENGARUH KONTAMINAN TERHADAP DISTRIBUSI MEDAN LISTRIK PADA ISOLATOR LOAD BREAK SWITCH MENGUNAKAN FINITE ELEMENT METHOD

GRIGNION KEVIN ILHAM PRATAMA 2211100186

DOSEN PEMBIMBING: 1. DR. ENG I MADE YULISTYA NEGARA. ST. M.SC
2. DANIAR FAHMI. ST. MT.

OUTLINE





PENDAHULUAN

LATAR BELAKANG

- Load Break Switch (LBS) adalah salah satu peralatan yang mengambil peran dalam system distribusi tenaga listrik yang berfungsi sebagai pembatas antar section
- Salah satu bagian penting dari LBS adalah isolatornya. Dimana fungsi isolator untuk mengisolasi tegangan dan medan listrik dari kawat penghantar agar tidak mengalir pada tiang distribusi.
- Banyak faktor yang mempengaruhi kinerja isolator LBS, salah satunya adalah faktor lingkungan (kontaminan)
- Untuk mengetahui pengaruh kontaminan terhadap medan listrik pada isolator LBS, dilakukan simulasi berbasis Finite Element Method

TUJUAN

1. Mengetahui nilai distribusi medan listrik pada isolator LBS
2. Menganalisa dan membandingkan pengaruh kontaminan **air laut** dan **debu** terhadap nilai medan listrik saat kondisi normal

BATASAN MASALAH

Tegangan kerja
LBS yang
digunakan
adalah 27 kV

Terdapat 2
kondisi
pemodelan
kontaminan
pada isolator
LBS:

- Air Laut
- Debu

Terdapat 1 jenis
pembentukan
sudut kontak
untuk sifat
hydrophobic air

Pembentukan
Mesh pada
simulasi tidak
diubah



LOAD BREAK SWITCH DAN KONTAMINAN

LOAD BREAK SWITCH

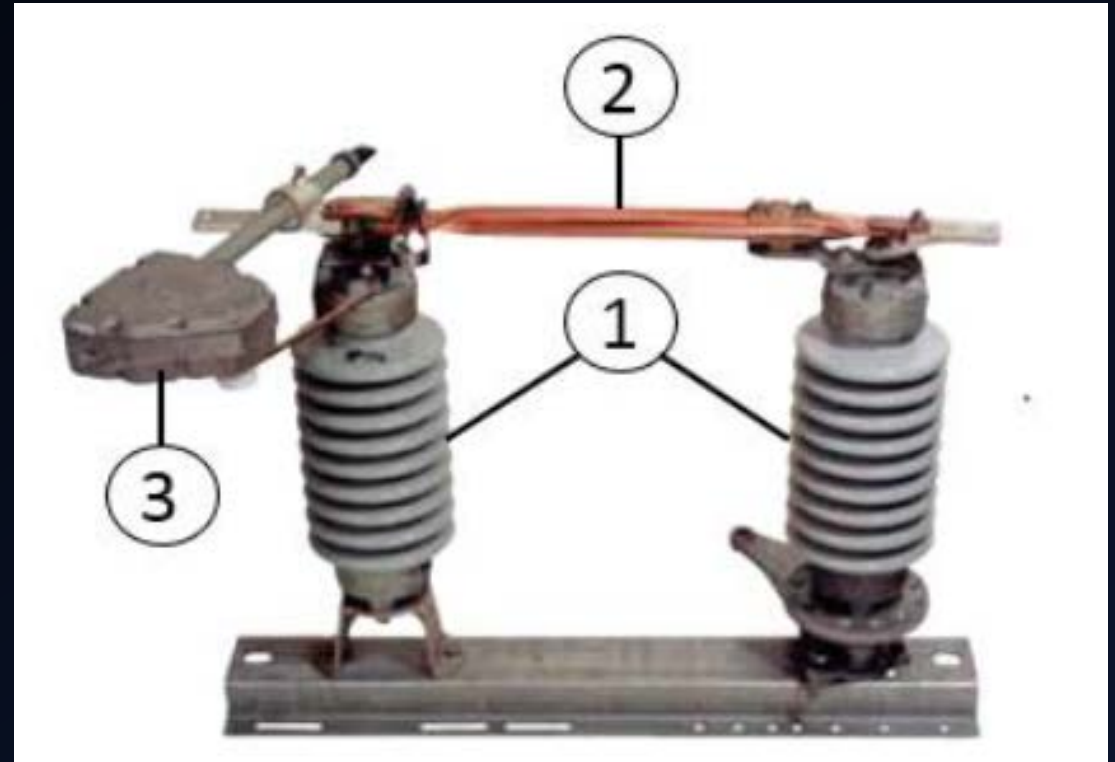


KARAKTERISTIK LOAD BREAK SWITCH

- Dapat digunakan sebagai pemisah maupun pemutus tenaga dengan beban nominal
- Tidak dapat memutus jaringan dengan sendirinya saat terjadi gangguan pada jaringan
- Dibuka dan ditutup hanya untuk memanipulasi beban

KONSTRUKSI LOAD BREAK SWITCH

1. Isolator
2. Pisau Kontak (Switch Blade)
3. Interrupter



SPESIFIKASI LOAD BREAK SWITCH

Specification	Unit	
Voltage Class	kV	27
Section Length "L"	Inch	34,3125
Section Height "H"	Inch	21,25
Continuous-current rating	A	600
Momentary Rating	A	40.000
Three-second Short-time Current Rating	A	25.000
LIW	V	150.000

SIFAT KONTAMINAN

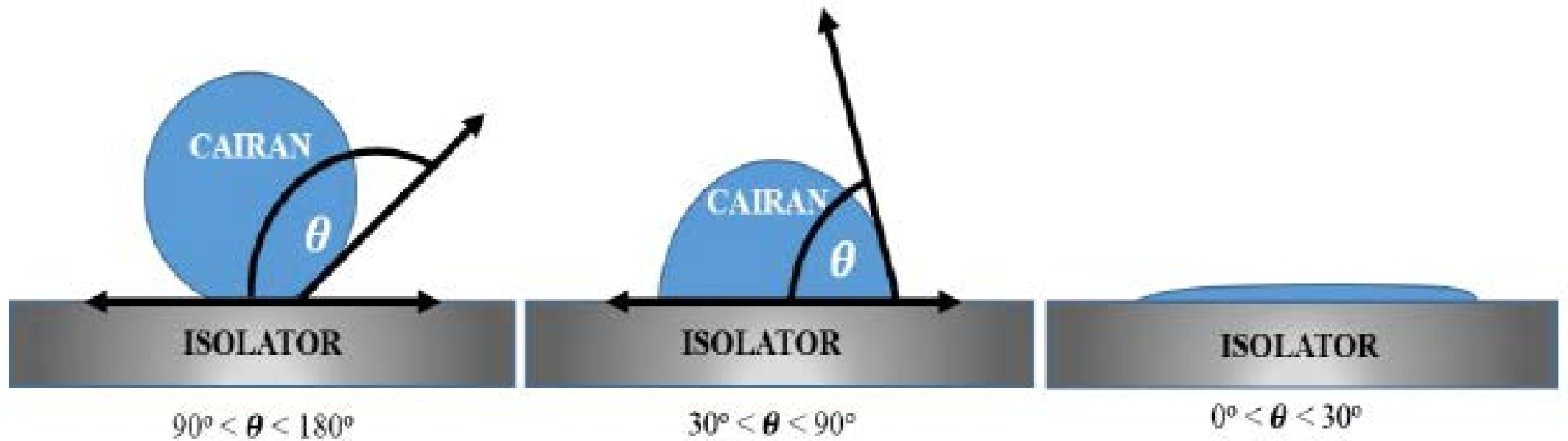
- Konduktif
- Lambam (Inert)
 - Dibagi 2:
 - Hydrophilic, contoh: tanah liat, semen
 - Hydrophobic, contoh: lemak, oli

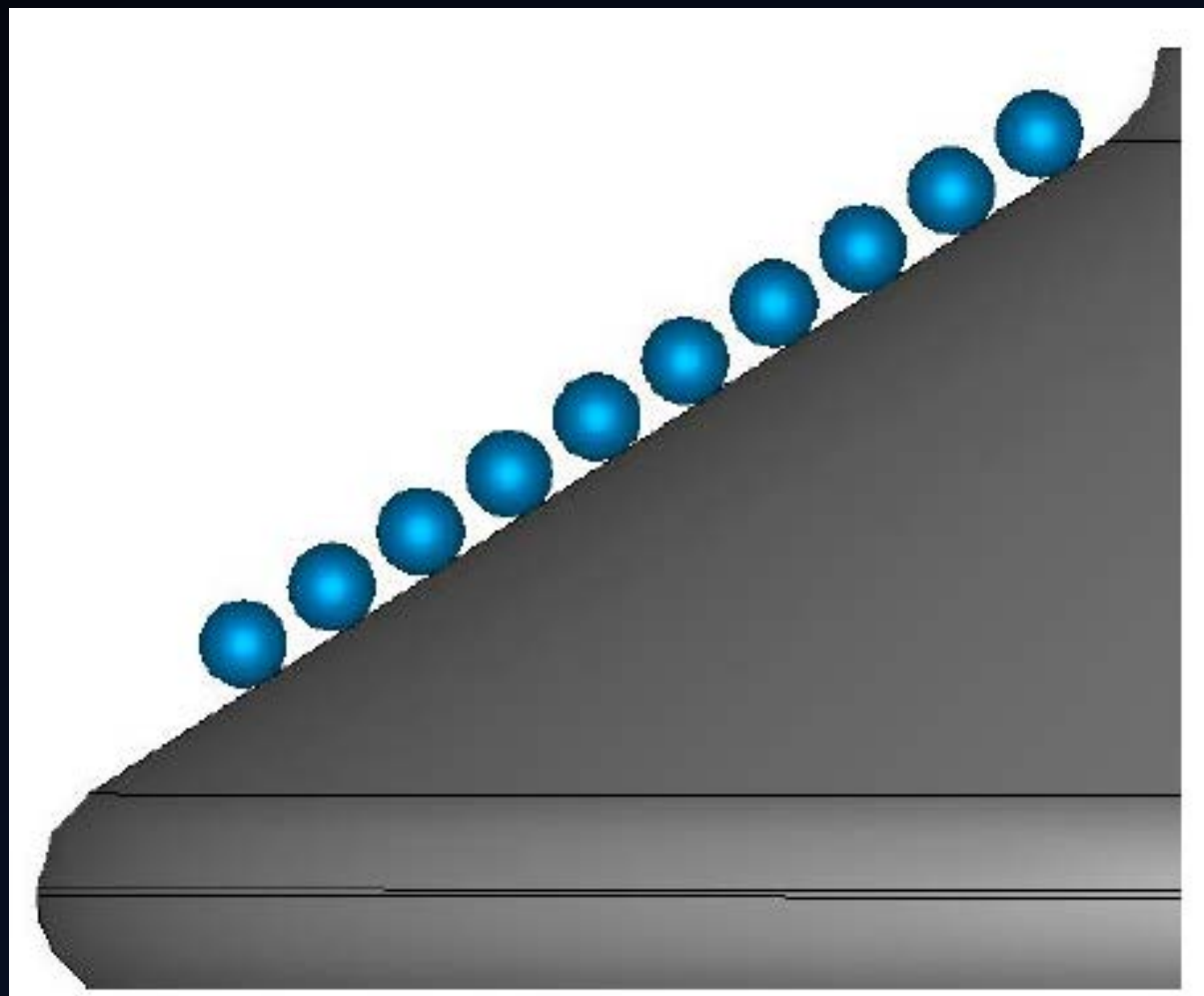
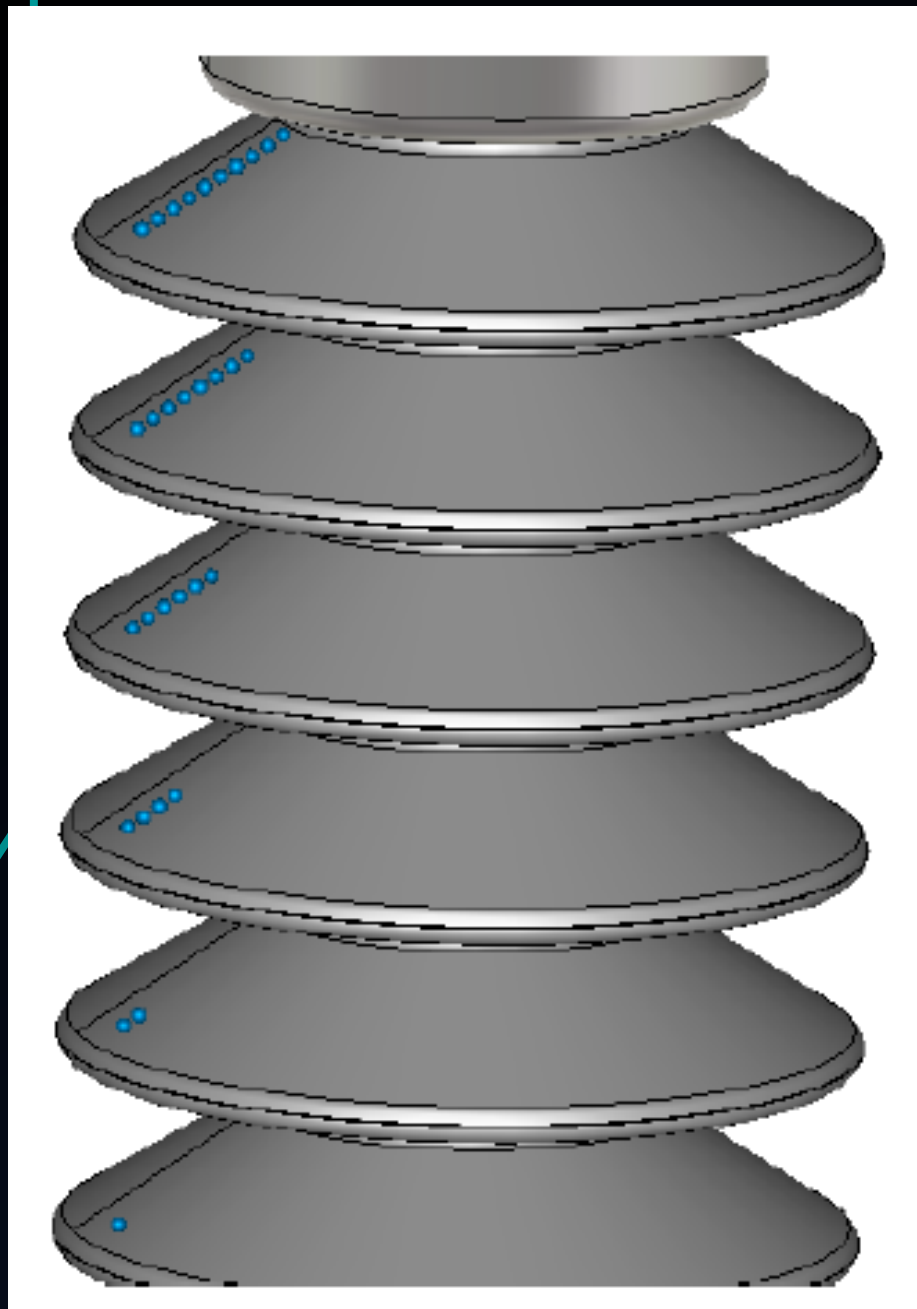
TINGKAT POLUSI

- Metode umum yang digunakan untuk menentukan tingkat polusi adalah metode KEG (Kadar Endapan Garam) atau ESDD (Equivalent Salt Density Deposit)
- Menurut standar IEC 815 : 1986, bobot polusi isolator ditetapkan menjadi 4, yaitu:

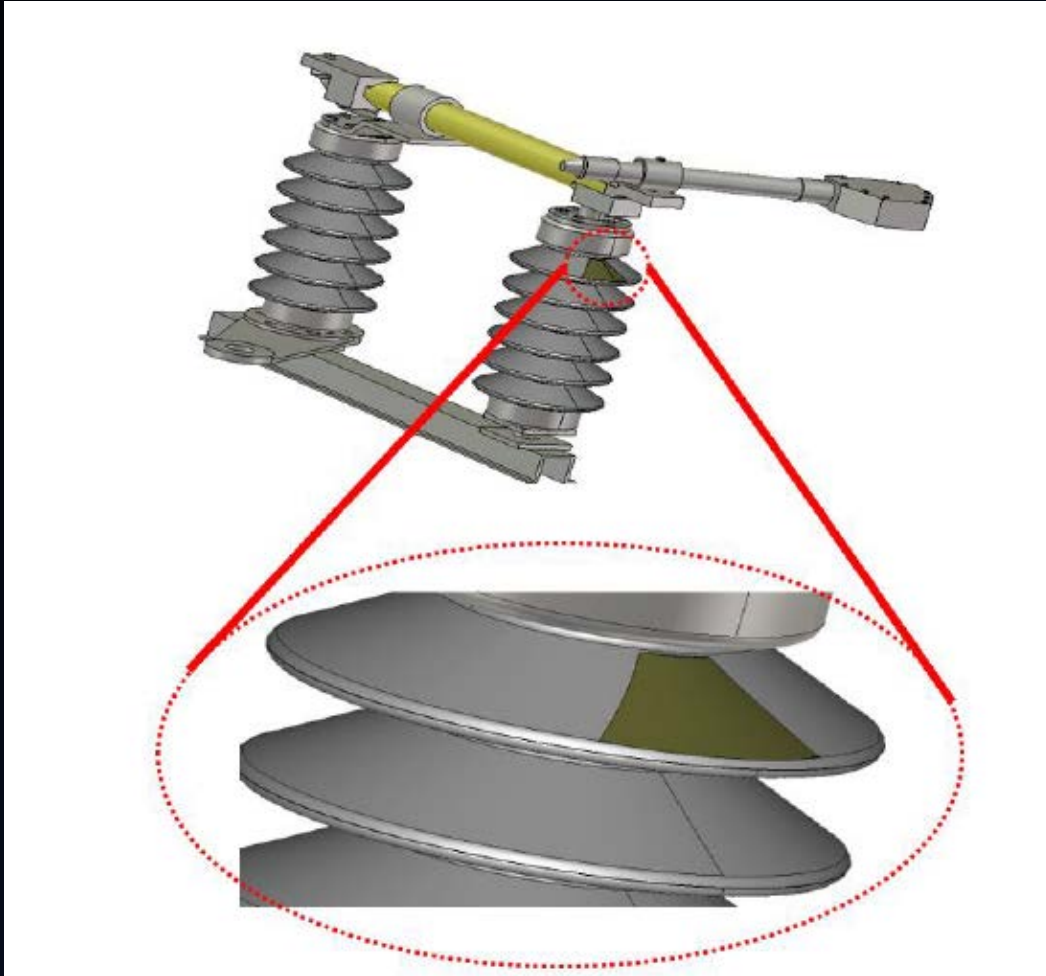
Tingkat Polusi	ESDD Maksimum (mg/cm ³)
Ringan	0.03 – 0.06
Sedang	0.01 – 0.2
Berat	0.3 – 0.6
Sangat Berat	> 0.80

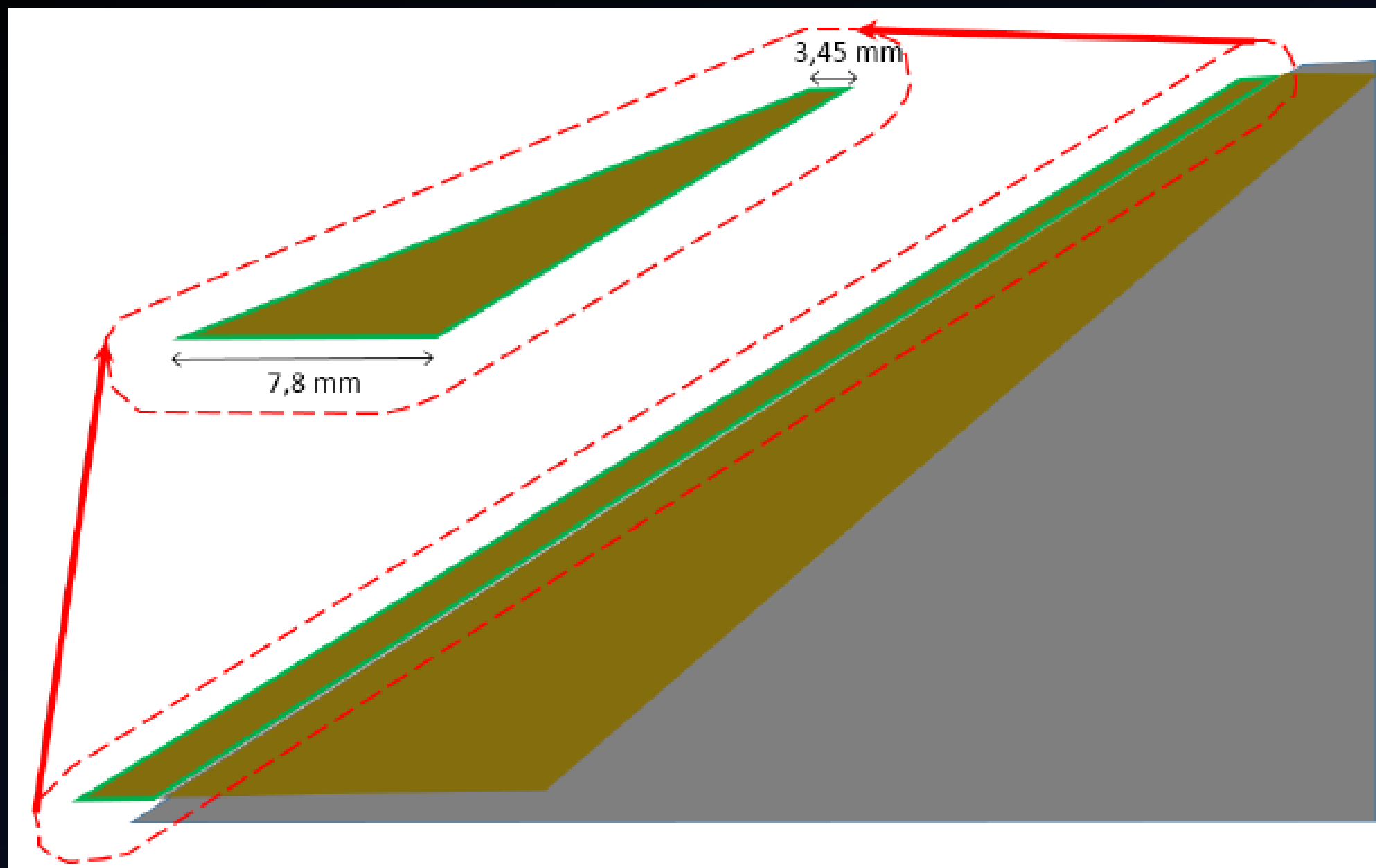
PEMBENTUKAN SUDUT KONTAK BUTIR AIR LAUT





KONTAMINAN DEBU



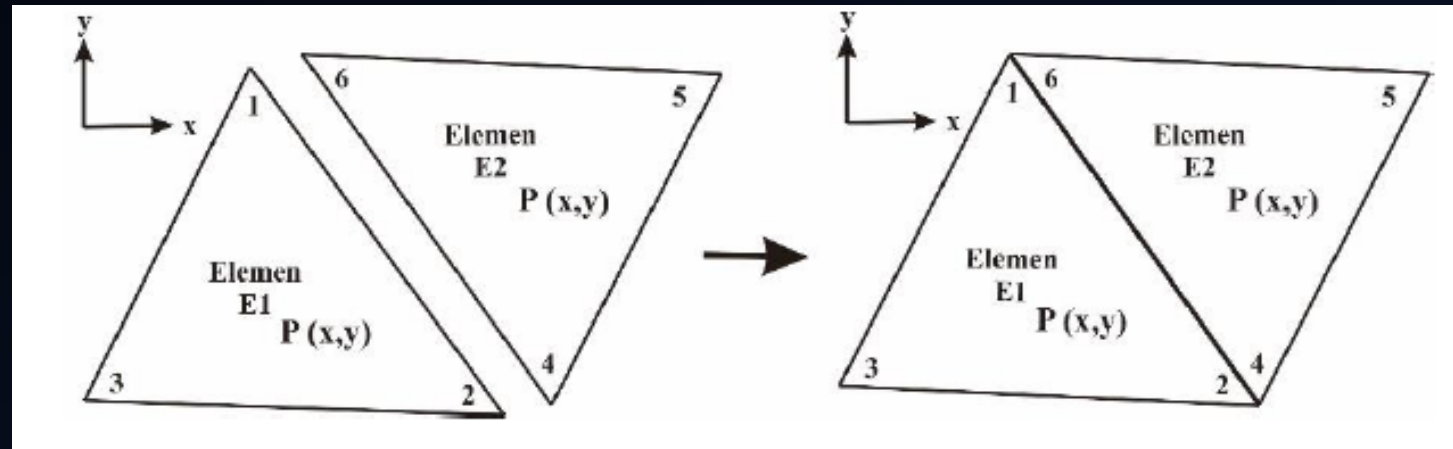




METODOLOGI

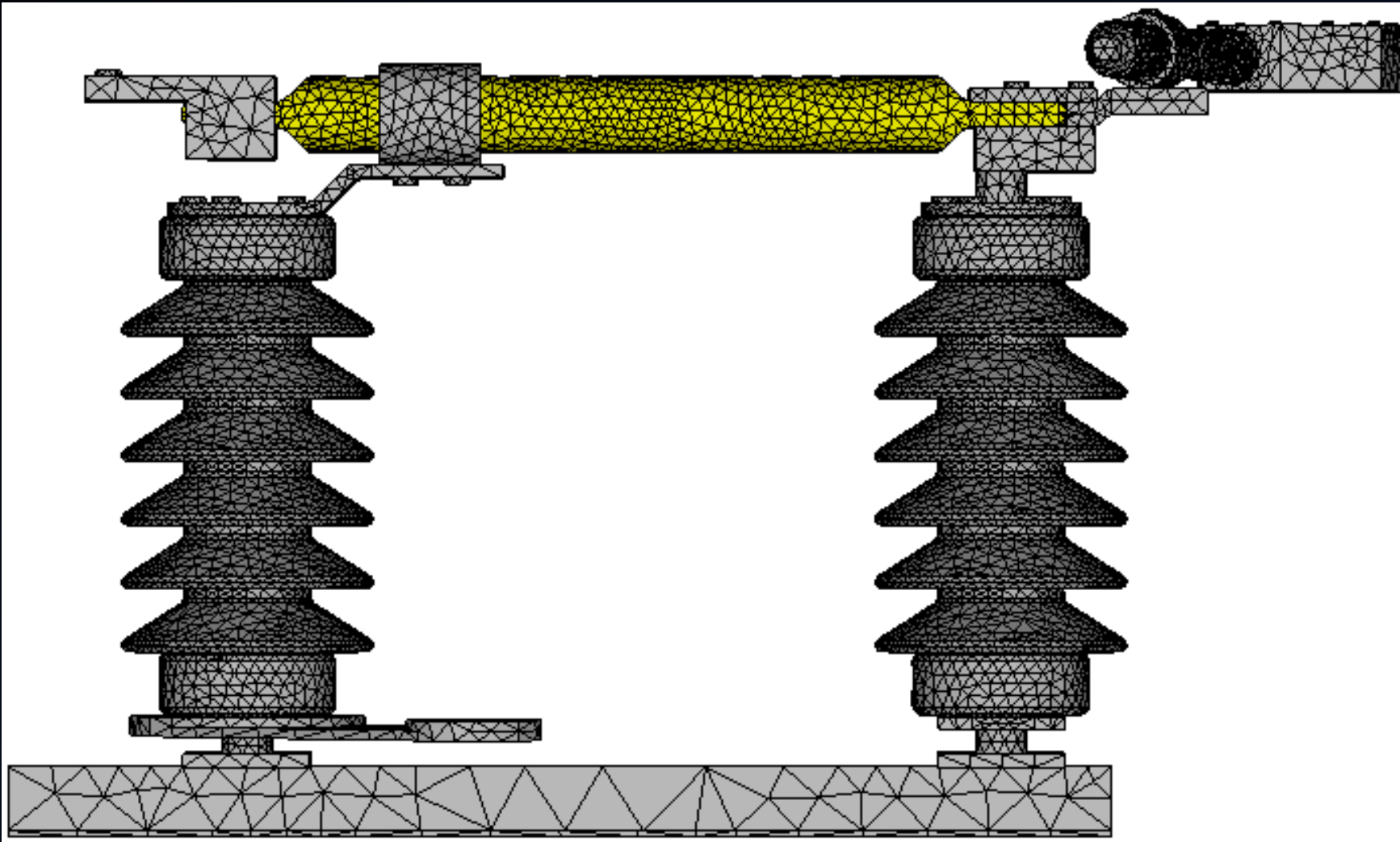
METODE FINITE ELEMENT METHOD (FEM)

Prinsip dasar dari FEM adalah proses diskretisasi. Dalam proses diskretisasi, LBS dibagi kedalam bentuk elemen segitiga yang saling terhubung



Penggabungan dua elemen segitiga

PEMBENTUKAN MESH



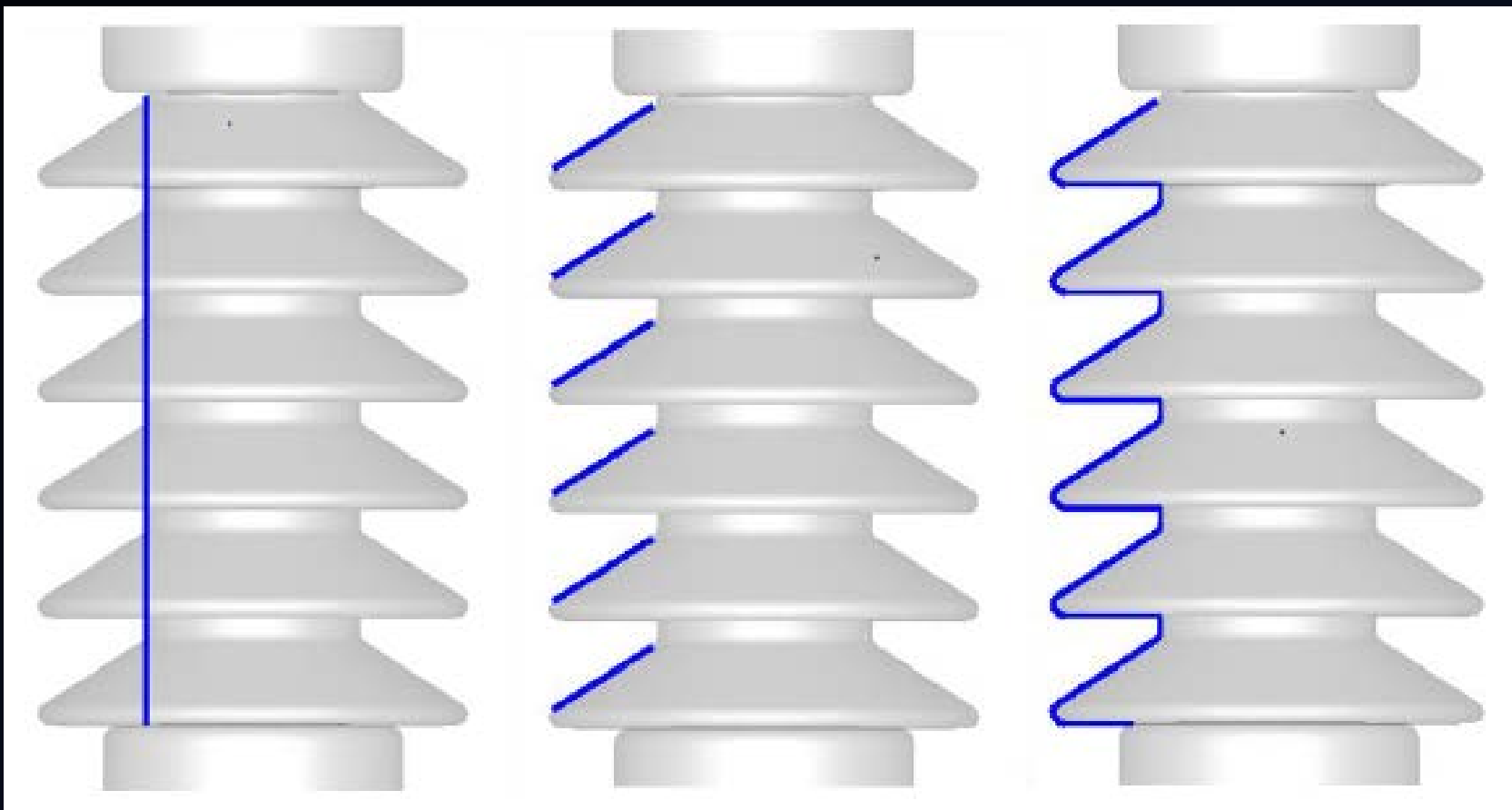


ANALISA DAN HASIL

Analisa Hasil Simulasi

Analisa hasil simulasi dibagi menjadi 2 pembahasan, antara lain:

1. Perbandingan Medan Listrik pada Isolator Load Break Switch pada Kondisi Normal dengan Kondisi Terkontaminasi Air Laut
 - a. Permukaan isolator
 - b. Sirip 1,2,3,4,5,6
 - c. Permukaan isolator secara menyeluruh
2. Perbandingan Medan Listrik pada Isolator Load Break Switch pada Kondisi Normal dengan Kondisi Terkontaminasi Debu
 - a. Permukaan isolator
 - b. Sirip 1
 - c. Permukaan isolator secara menyeluruh

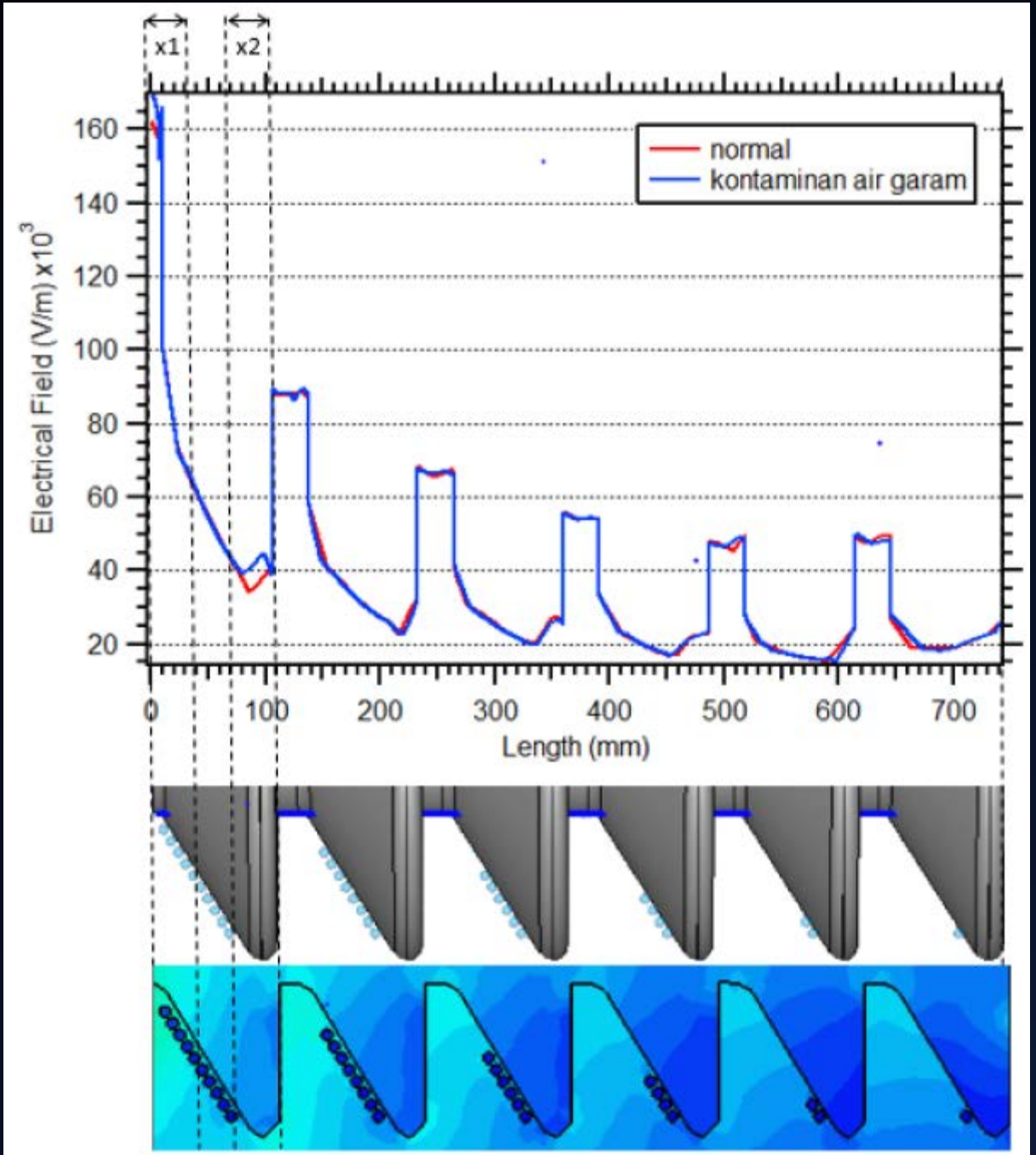
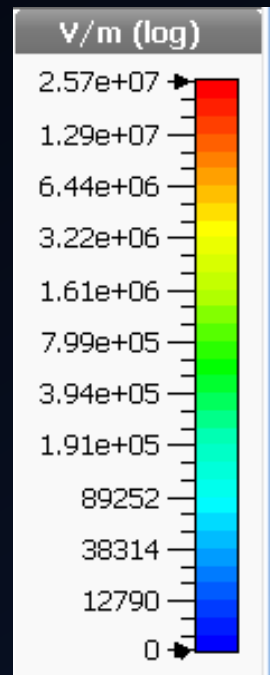


(1)

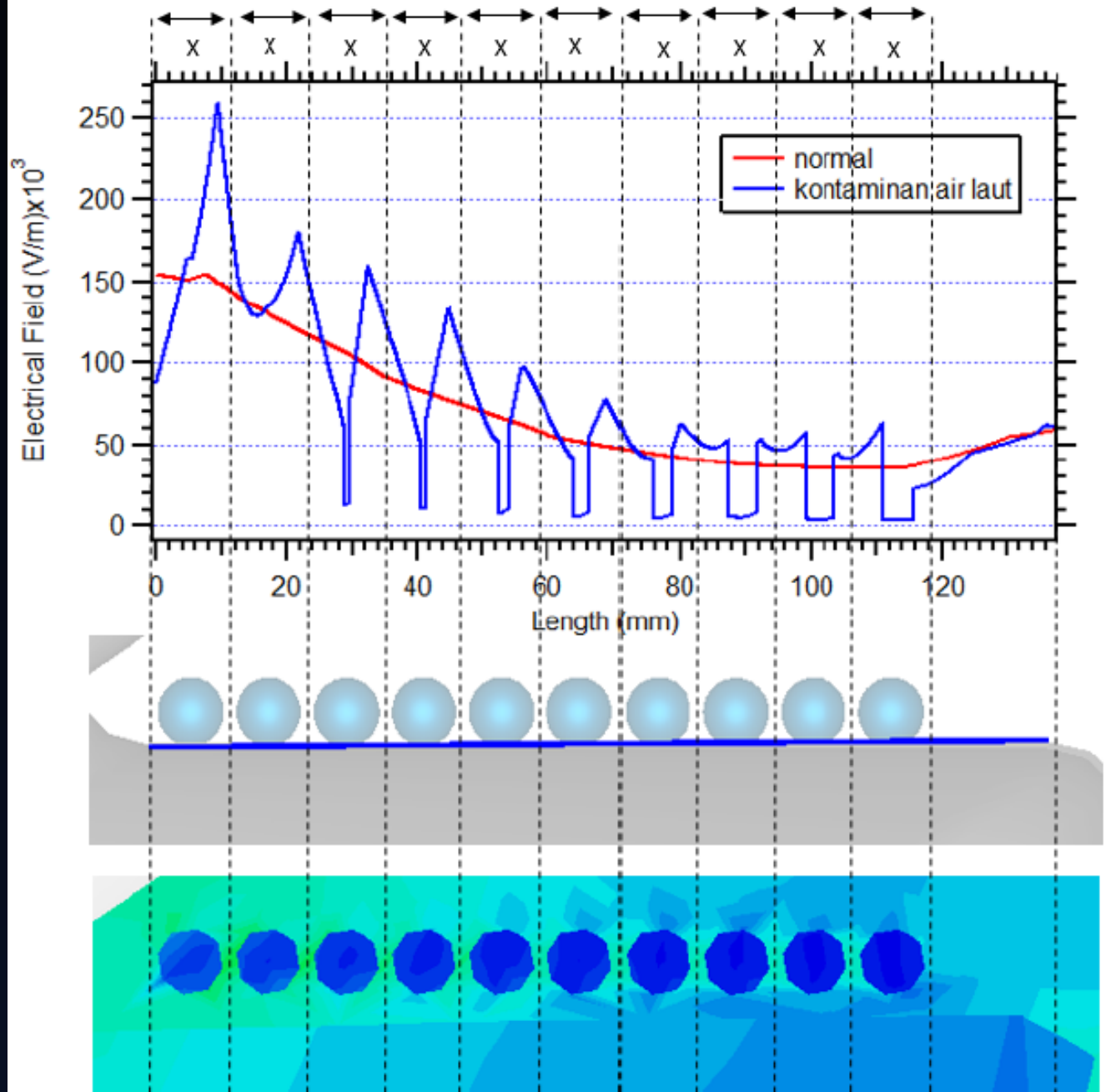
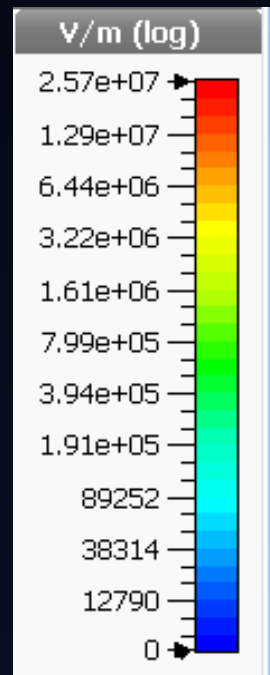
(2)

(3)

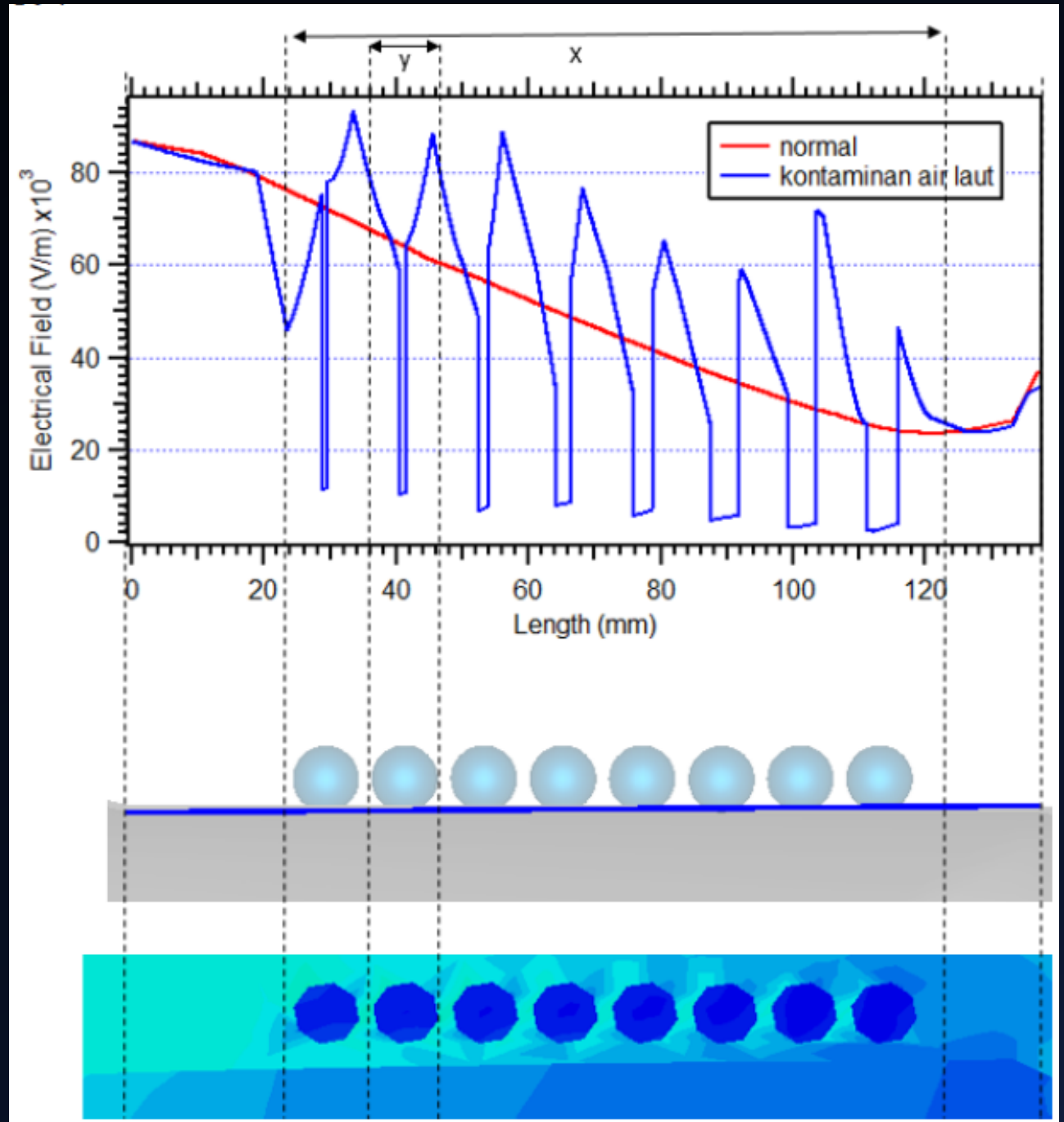
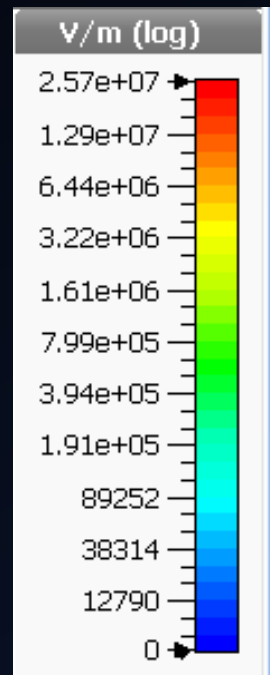
Perbandingan Medan Listrik Pada **Permukaan** Isolator Saat Terkontaminasi **Air Laut**



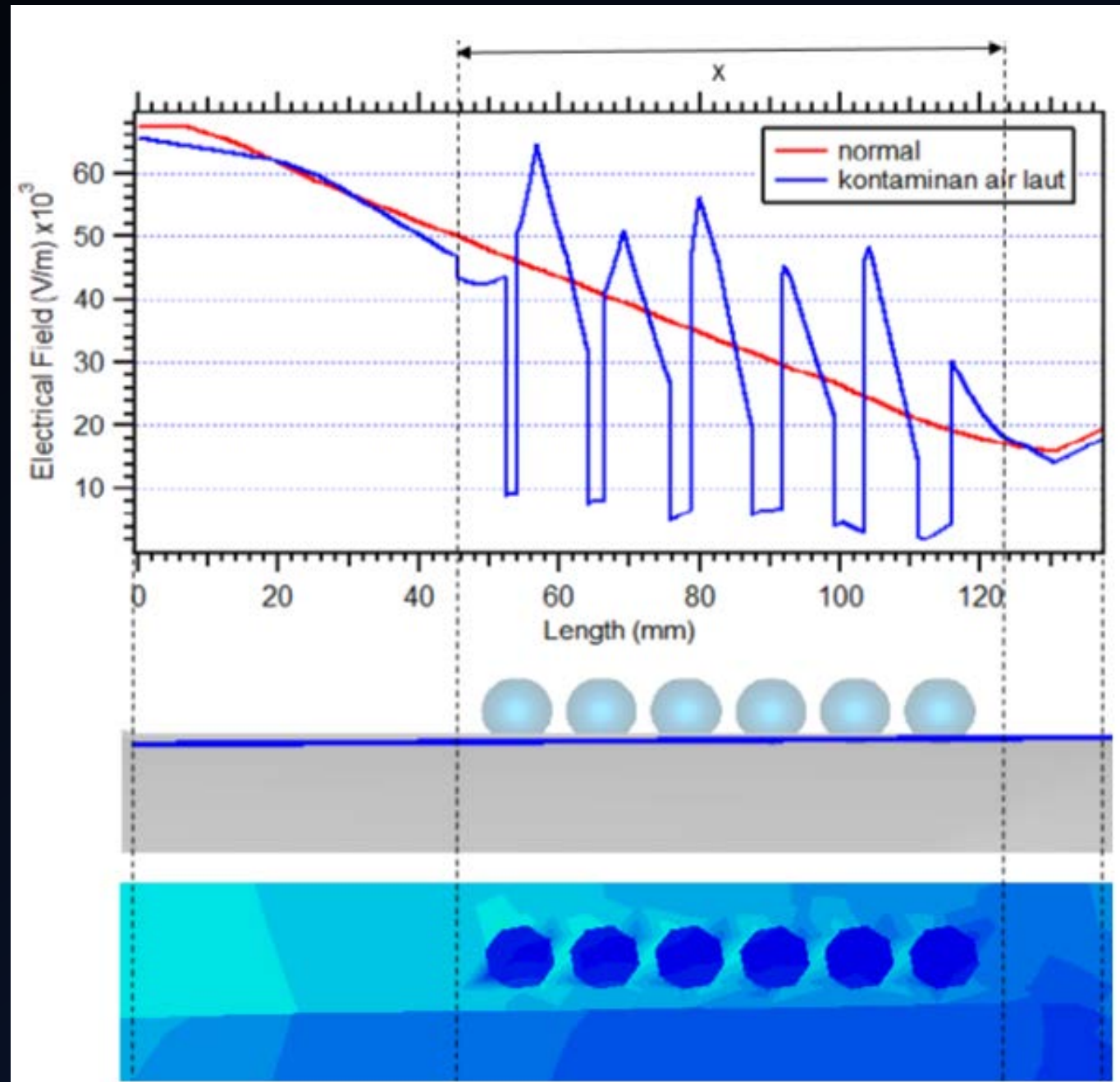
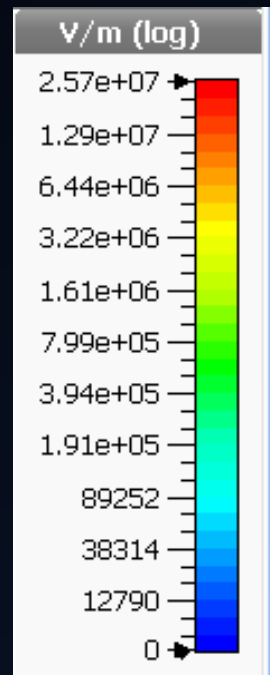
Perbandingan Medan Listrik Pada Sirip Pertama Isolator Saat Terkontaminasi **Air** **Laut**



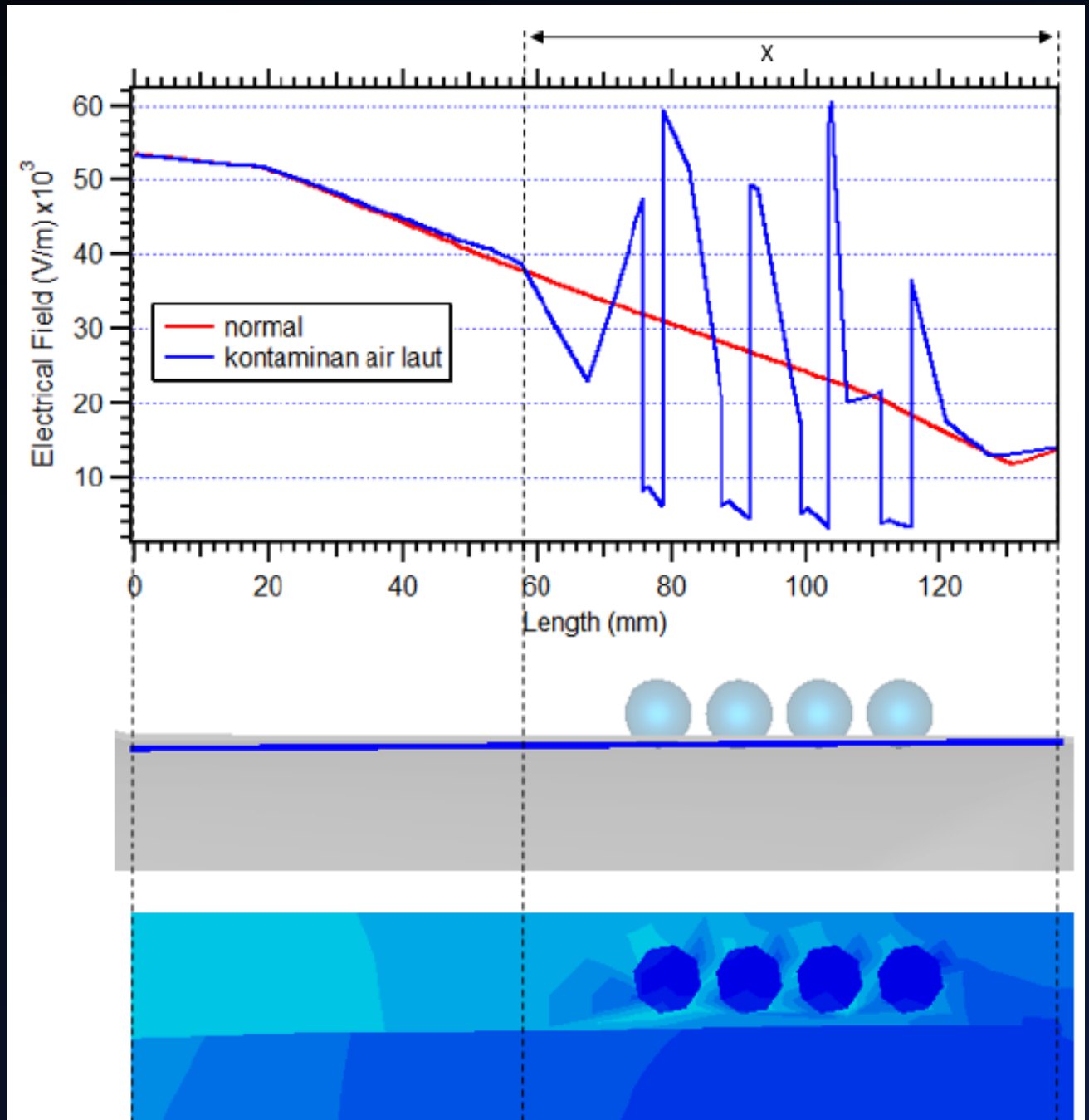
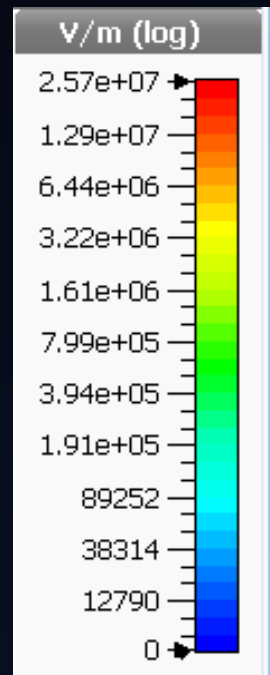
Perbandingan Medan Listrik Pada Sirip Kedua Isolator Saat Terkontaminasi **Air Laut**



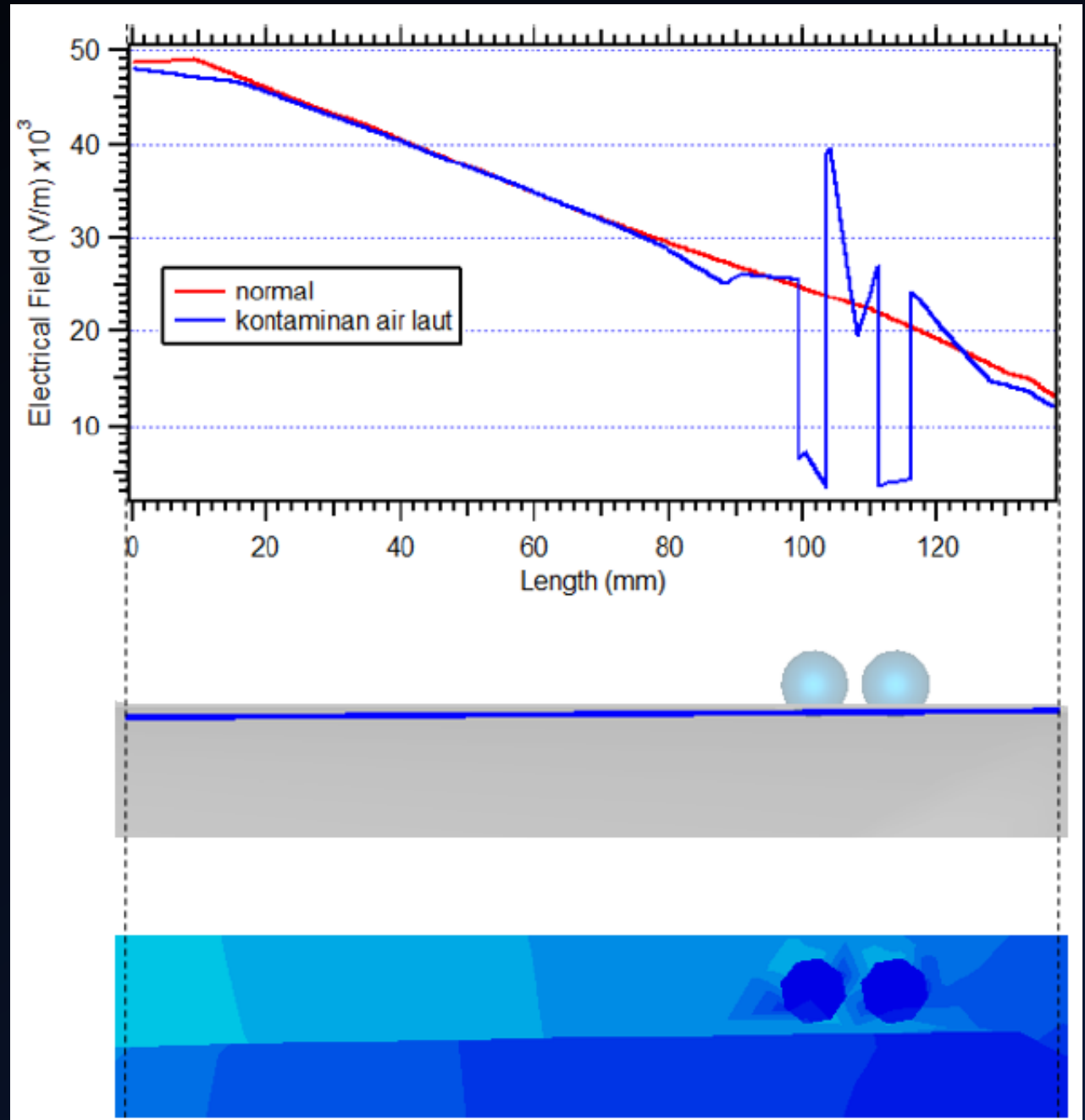
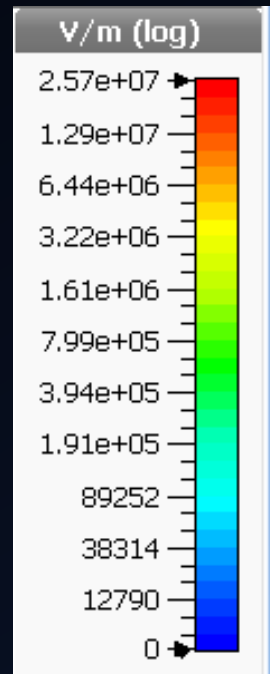
Perbandingan Medan Listrik Pada Sirip Ketiga Isolator Saat Terkontaminasi **Air** **Laut**



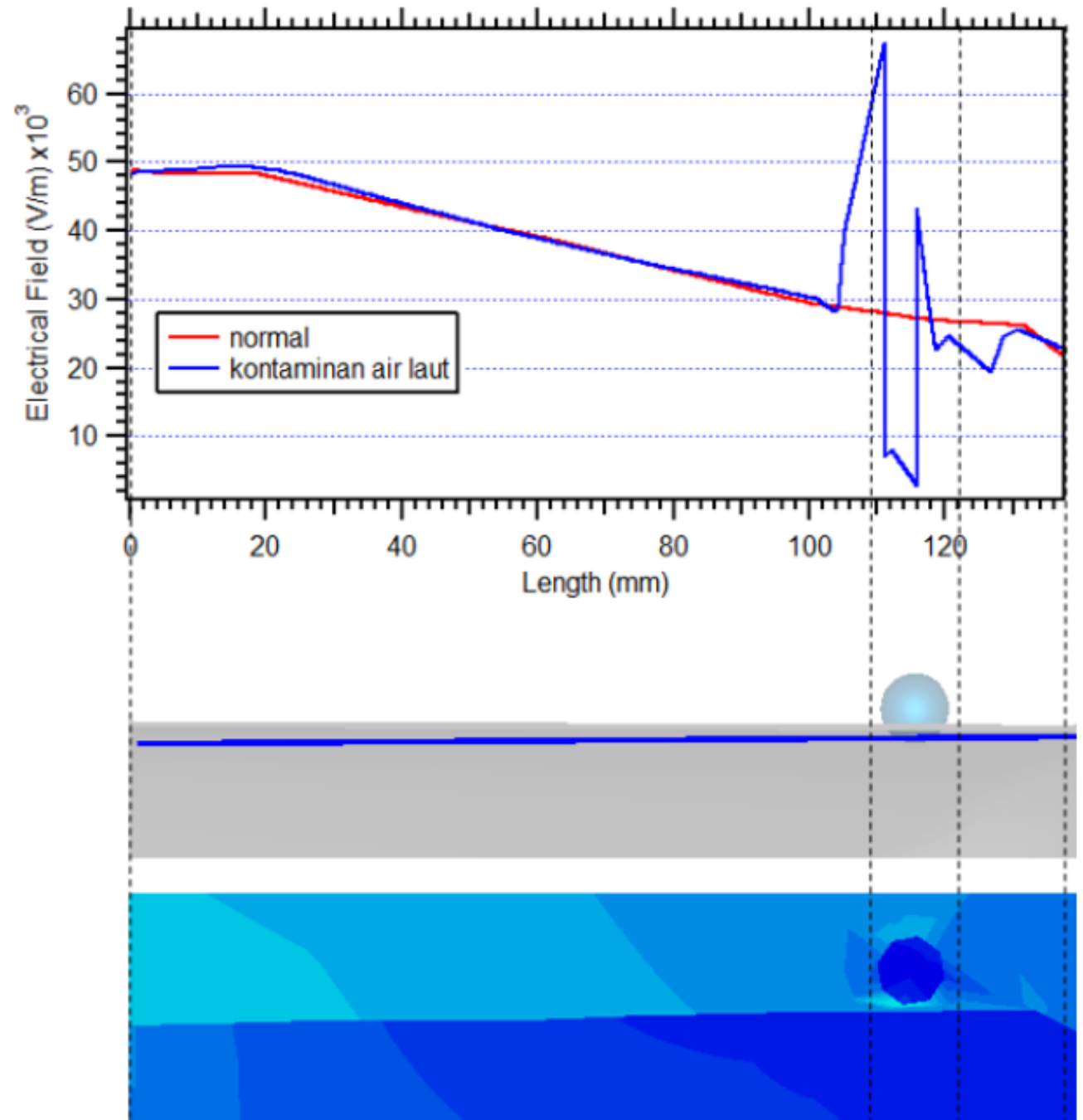
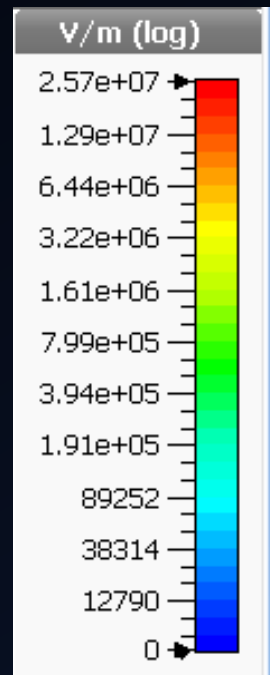
Perbandingan Medan Listrik Pada Sirip Keempat Isolator Saat Terkontaminasi **Air** **Laut**



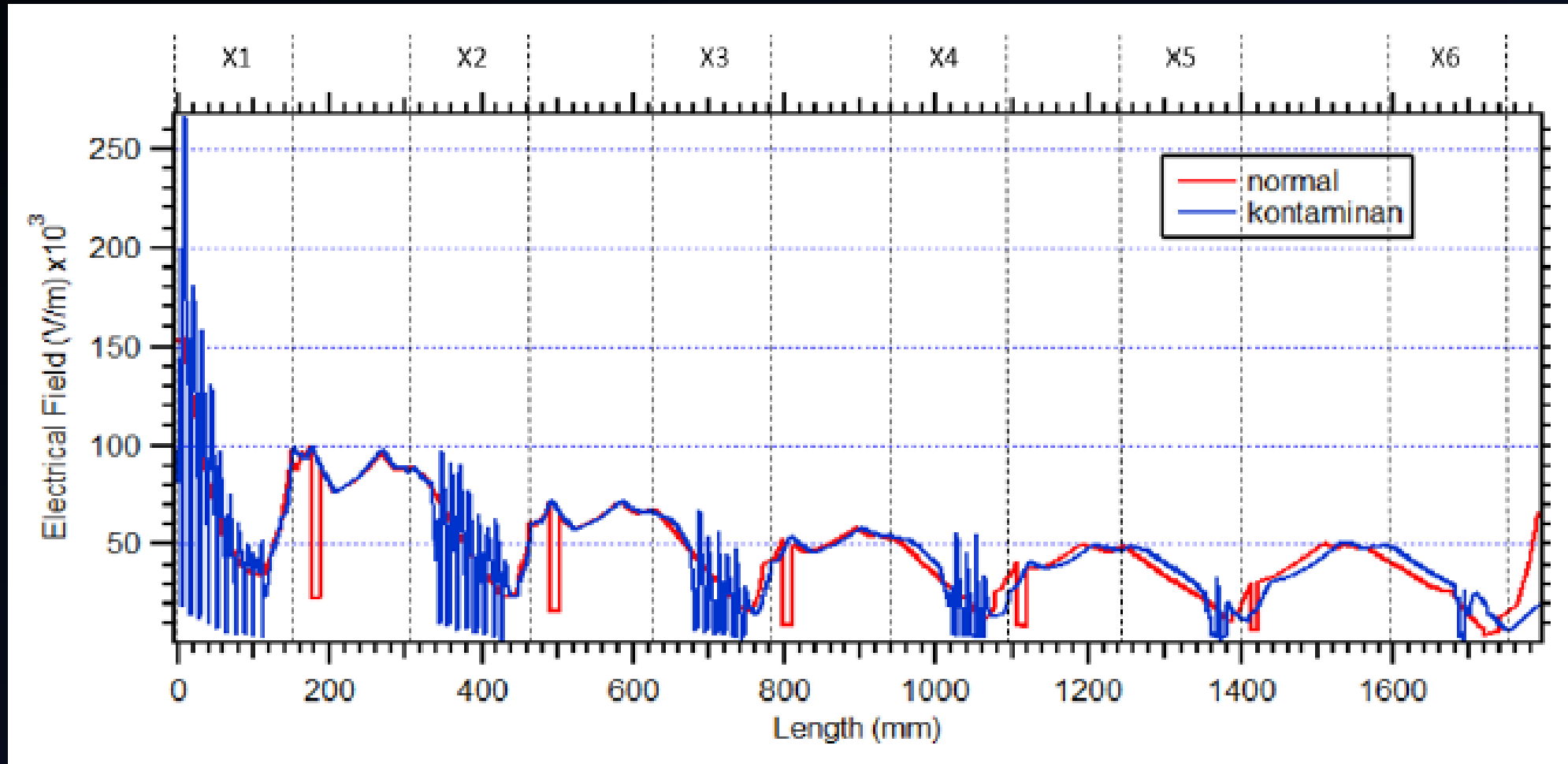
Perbandingan Medan Listrik Pada Sirip Kelima Isolator Saat Terkontaminasi **Air** **Laut**



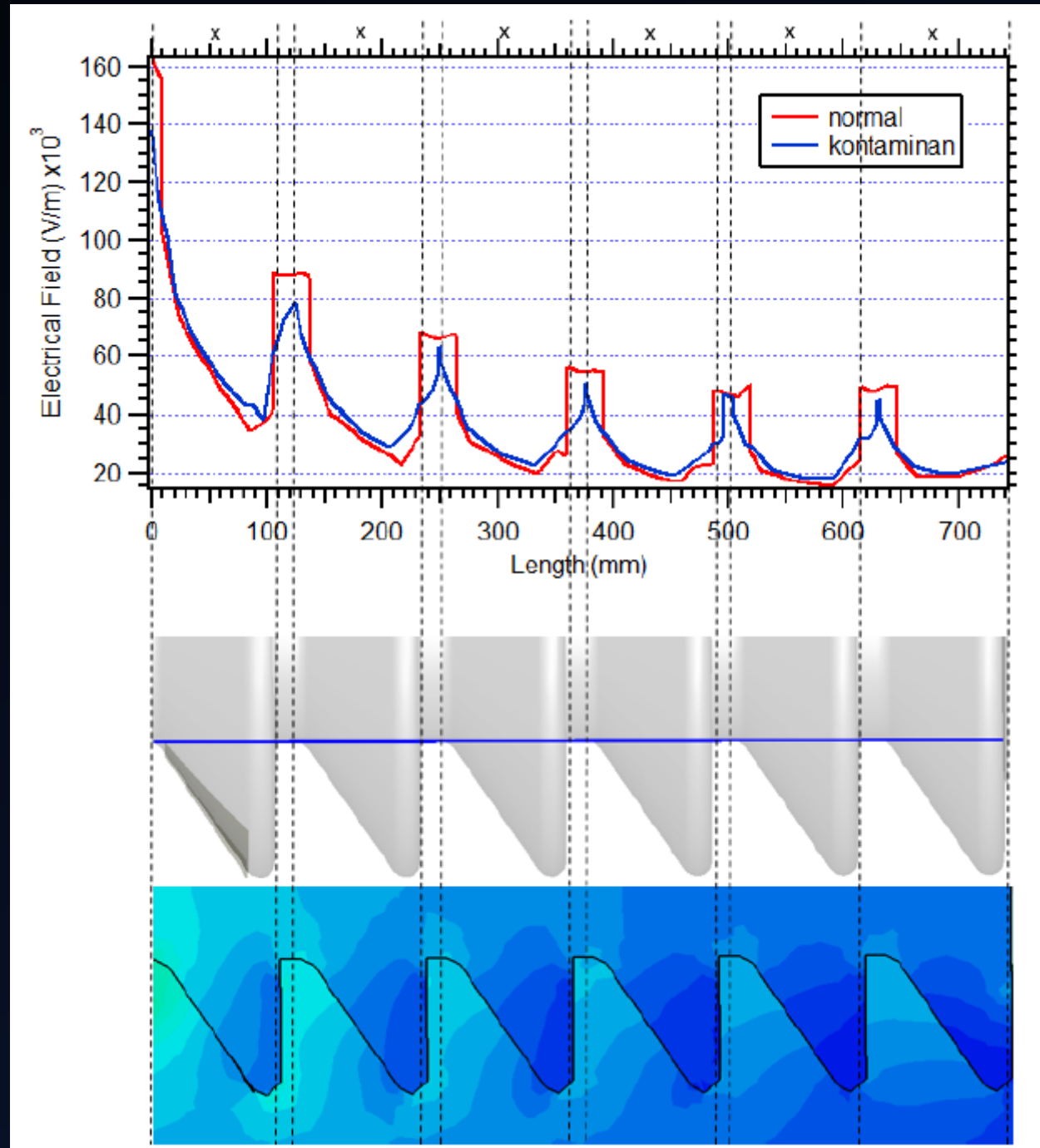
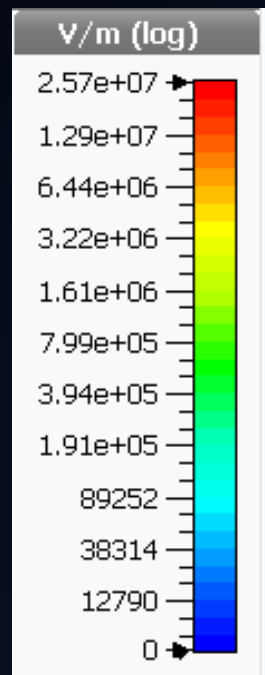
Perbandingan Medan Listrik Pada Sirip Keenam Isolator Saat Terkontaminasi **Air** **Laut**



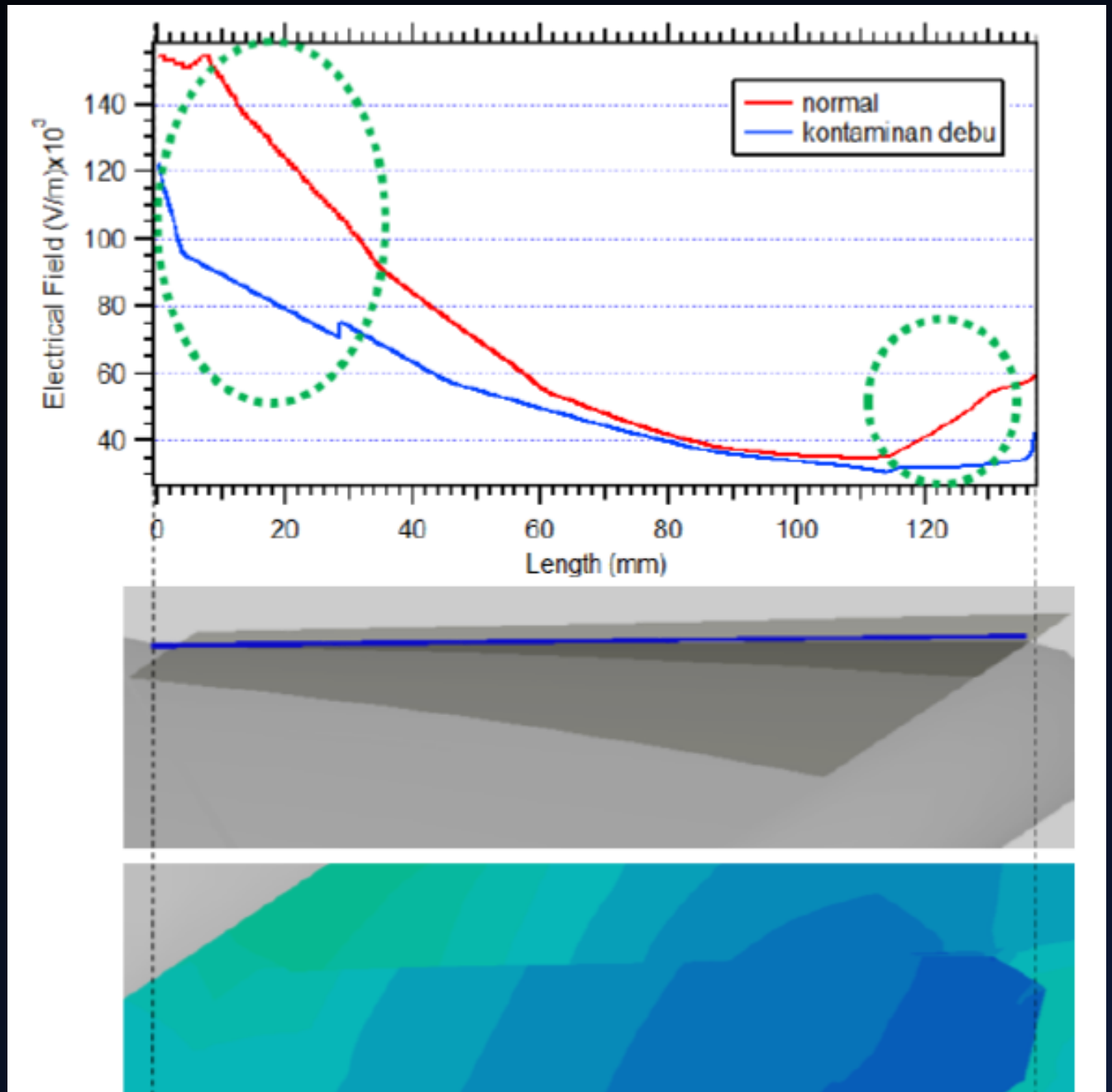
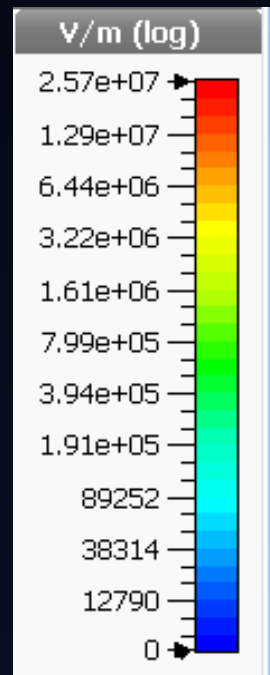
Perbandingan Medan Listrik Pada **Permukaan Isolator** Secara **Menyeluruh** Saat Terkontaminasi **Air Laut**



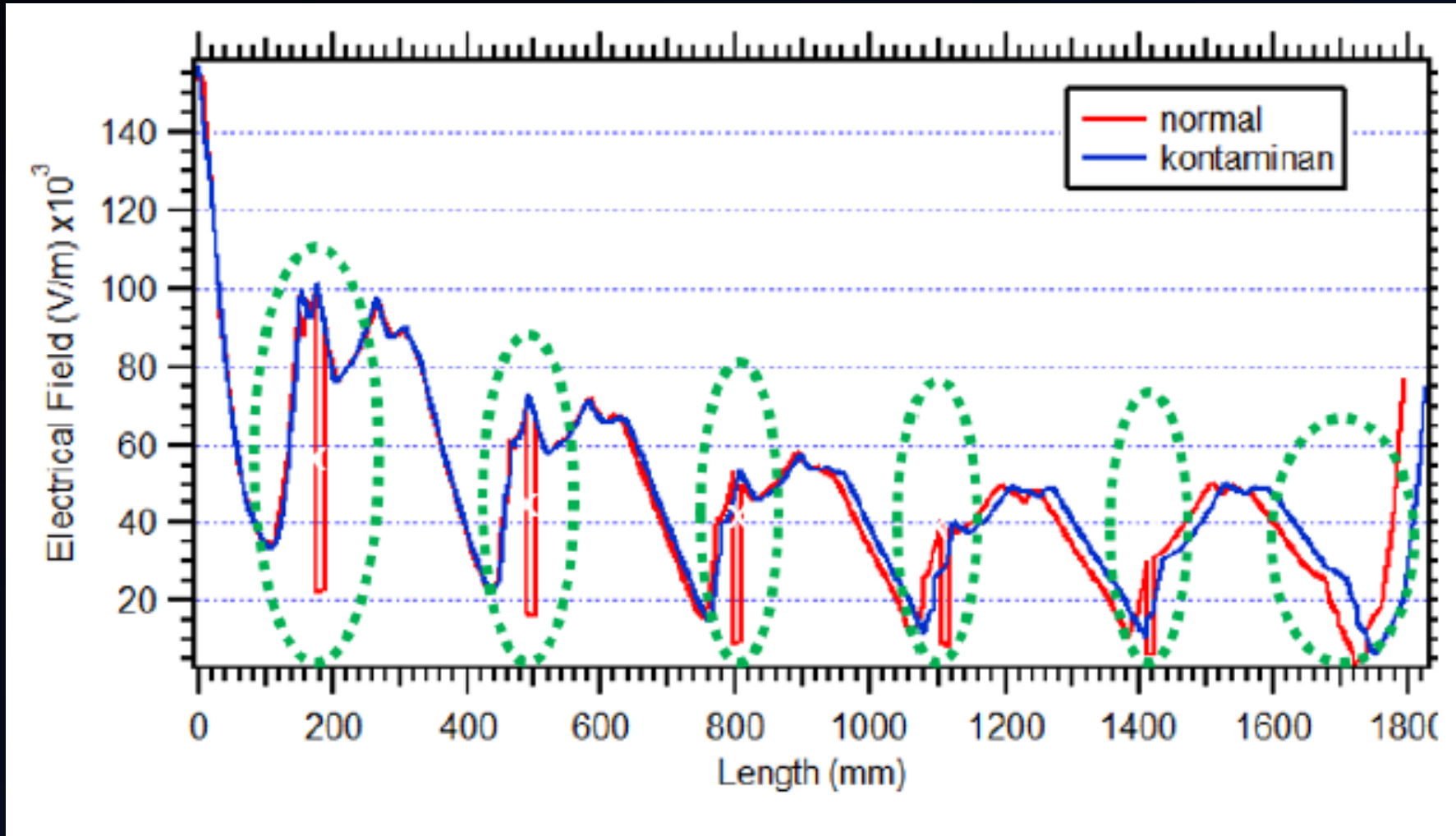
Perbandingan Medan Listrik Pada **Permukaan** Isolator Saat Terkontaminasi **Debu**



Perbandingan Medan Listrik Pada Sirip Pertama Isolator Saat Terkontaminasi Debu



Perbandingan Medan Listrik Pada **Permukaan Isolator** **Secara Menyeluruh** Saat Terkontaminasi **Debu**





PENUTUP

KESIMPULAN (1)

- 1. Berdasarkan perbandingan medan listrik pada permukaan isolator LBS pada kondisi normal dengan kondisi terkontaminasi air laut, dapat disimpulkan bahwa:
 - Pada permukaan isolator, medan listrik tertinggi pada kondisi terkontaminan lebih tinggi yaitu sebesar $169 \times 10^3 \text{ V/m}$ sedangkan pada kondisi normal hanya berada pada nilai $162 \times 10^3 \text{ V/m}$. Hal ini disebabkan oleh pengaruh peletakan kontaminan butiran-butiran air laut pada sirip-sirip isolator.
 - Pada sirip-sirip isolator, medan listrik tertinggi ada pada sirip pertama isolator pada nilai $266 \times 10^3 \text{ V/m}$ sedangkan pada kondisi normal hanya berada pada nilai $154 \times 10^3 \text{ V/m}$. Hal ini dikarenakan kontaminan tertinggi ada pada sirip pertama isolator.
 - Pada permukaan isolator secara menyeluruh, lonjakan medan listrik tertinggi terdapat pada jarak $X1$ sebesar $116 \times 10^3 \text{ V/m}$ yang disebabkan oleh kontaminan tertinggi ada pada jarak tersebut.

KESIMPULAN (2)

- 2. Berdasarkan perbandingan medan listrik pada permukaan isolator LBS pada kondisi normal dengan kondisi terkontaminasi debu, dapat disimpulkan bahwa:
 - Pada permukaan isolator, medan listrik tertinggi pada kondisi terkontaminan lebih rendah yaitu sebesar $138 \times 10^3 \text{ V/m}$, sedangkan pada kondisi normal nilai berada pada $162 \times 10^3 \text{ V/m}$.
 - Pada sirip pertama isolator, nilai medan listrik awal pada kondisi terkontaminan lebih rendah yaitu sebesar $43,2 \times 10^3 \text{ V/m}$, sedangkan pada kondisi normal medan listrik berada pada nilai $59,3 \times 10^3 \text{ V/m}$.
 - Pada permukaan isolator secara menyeluruh, medan listrik tertinggi pada kondisi normal lebih tinggi yaitu pada nilai $154 \times 10^3 \text{ V/m}$, sedangkan pada kondisi normal berada pada nilai $122 \times 10^3 \text{ V/m}$.

SARAN

Untuk studi selanjutnya, dapat dilakukan desain untuk *Load Break Switch* tiga fasa pada tiang distribusi, agar dapat dianalisa medan listrik pada *Load Break Switch* terhadap tiang distribusi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Cavallaro, S. Musumeci, F. Chimento, and C. Santonocito, *"CAD Investigation of Voltage Potential and Electrical Field Distribution on 36 kV Load Break Switch"*, University of Catania, Italy,
- [2] Yusrizal Afif, Dimas Anton Asfani, dan I Made Yulistya Negara, *"Analisis Distribusi Medan Listrik Pada Isolator Gantung Menggunakan Finite Element Method"*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2015.
- [3] Ahmad Danyalin, I Made Yulistya Negara, dan Daniar Fahmi, *"Analisis Distribusi Medan Listrik pada Isolator Gantung di Ketiga Fasa saat Terkena Flashover Menggunakan Simulasi Berbasis FEM"*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2016.
- [4] M. Reza Yogatama, I Made Yulistya Negara, dan Daniar Fahmi, *"Analisis Distribusi Medan Listrik pada Bushing Trafi Menggunakan CST Studio Suite"*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2016.
- [5] I Made Yulistya Negara, *"Teknik Tegangan Tinggi Prinsip dan Aplikasi Praktis"*, Graha Ilmu, 2013
- [6] Rudy Simon Steven, Iwa Garniwa, *"Pengaruh Polutan terhadap Isolator Epoxy Resin"*, Universitas Indonesia, Jakarta, 2008.
- [7] Hafizh Rahman, Abdul Syakur, Yuningtyastuti, *"Pengaruh Equivalent Salt Deposit Density (ESDD) terhadap Tegangan Flashover dan Arus Bocor pada Isolator Berbahan Resin Epoksi Silane dengan Pengisi Bahan Bakar Pasir Silika"*, Universitas Diponegoro, Semarang.
- [8] ANSI/ IEEE C37.40. *"Service Conditions and Definitions for High-Voltage Fuses, Distribution Enclosed Single-Pole Air Switches, Fuse Disconnection Switches, and Accessories"*, USA, 1981.

ANALISA PENGARUH KONTAMINAN TERHADAP DISTRIBUSI MEDAN LISTRIK PADA ISOLATOR LOAD BREAK SWITCH MENGUNAKAN FINITE ELEMENT METHOD

GRIGNION KEVIN ILHAM PRATAMA 2211100186

DOSEN PEMBIMBING: 1. DR. ENG I MADE YULISTYA NEGARA. ST. M.SC
2. DANJAR FAHMI. ST. MT.

